



등록특허 10-2232851



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월26일  
(11) 등록번호 10-2232851  
(24) 등록일자 2021년03월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C08J 7/04* (2020.01) *C08G 77/08* (2006.01)  
*C08G 77/12* (2006.01) *C08G 77/14* (2006.01)  
*C08J 5/18* (2006.01) *C09D 183/04* (2006.01)  
*C09D 7/40* (2018.01) *C09D 7/61* (2018.01)  
*C09D 7/63* (2018.01) *C09D 7/65* (2018.01)

- (52) CPC특허분류  
*C08J 7/04* (2013.01)  
*C08G 77/08* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0031569  
(22) 출원일자 2019년03월20일  
심사청구일자 2019년03월20일  
(65) 공개번호 10-2020-0113042  
(43) 공개일자 2020년10월06일

- (56) 선행기술조사문헌  
KR1020170096881 A\*  
KR1020180036505 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김수미

- (54) 발명의 명칭 대전방지 실리콘 이형필름

**(57) 요 약**

본 발명은 우수한 대전방지 기능으로 점착제와의 박리 시 정전기 현상에 의한 부작용이 없고, 경화층의 기재와의 부착력이 우수하며 경화층의 가교도가 높아 안정된 이형 특성을 갖는 대전방지 실리콘 이형필름을 제공할 수 있다.

**대 표 도** - 도1



(52) CPC특허분류

*C08G 77/12* (2013.01)

*C08G 77/14* (2013.01)

*C08G 77/20* (2013.01)

*C08J 5/18* (2013.01)

*C09D 183/04* (2013.01)

*C09D 7/61* (2018.01)

*C09D 7/63* (2018.01)

*C09D 7/65* (2018.01)

*C09D 7/67* (2018.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기재필름과,

상기 기재필름의 적어도 일면에 위치하는 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층을 포함하되,

상기 경화층은 실리콘 이형 특성을 나타내는 실리콘 이온과 대전방지 특성을 나타내는 황 이온의 인텐시티비( $Si^-/S^-$ )가 1 미만인 대전방지 영역과 10 초과인 실리콘 이형 영역을 포함하고,

상기 경화층의 인텐시티비( $Si^-/S^-$ )는 상기 기재필름과의 경계와 가장 먼 최상부에서 10~10,000이고, 상기 기재필름의 경계인 최하부에서 0.001~1인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 대전방지 영역과 상기 실리콘 이형 영역의 두께 비율은 하기 수학식 1을 만족하되,

(수학식 1)

$1/10 < AV / RV < 1/3$ 이고,

여기서, AV는 대전방지 영역의 두께이고, RV는 실리콘 이형 영역의 두께인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 대전방지 실리콘 이형 조성물은 알케닐폴리실록산, 하이드로전폴리실록산, 전도성 폴리머 수지, 바인더 화합물 및 백금킬레이트 촉매를 포함하는, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 대전방지 실리콘 이형 조성물은 상기 알케닐폴리실록산 100 중량부에 대하여 상기 하이드로전폴리실록산 2.5 내지 7.5 중량부, 상기 전도성 폴리머 수지 1 내지 10 중량부, 상기 바인더 화합물 5 내지 20 중량부 및 상기 백금 킬레이트 촉매 10ppm 내지 1,000ppm을 포함하는, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 대전방지 실리콘 이형 조성물은 양이온과 음이온을 동시에 갖는 이온성 계면활성제를 더 포함하되,

상기 이온성 계면활성제는 sulfo-, phosphor-, 혹은 carboxyl-기로부터 선택되는 음이온기를 가지는 이온성 계면활성제인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 이온성 계면활성제는 상기 알케닐폴리실록산 100중량부 대비 0.01중량부 내지 5중량부를 포함하는, 대전방

지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 8

제4항에 있어서,

상기 바인더 화합물은 실란계 화합물과 비실란계 다관능성 화합물을 포함하는, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 실란계 화합물은 에폭시 실란계, 아미노 실란계, 비닐 실란계, 메타크릴옥시 실란계 및 이소시아네이트 실란계 중 적어도 하나 이상의 화합물이고,

상기 비실란계 다관능성 화합물은 에폭시계 다관능성 화합물인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 에폭시계 다관능성 화합물은 아미노계, 하이드록시계, 알데히드계, 에스터계, 비닐계, 아크릴계, 이미드계, 시아노계 및 이소시아네이트계로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상의 관능기를 가지고, 한 분자 내에 3개 이상의 관능기를 갖는, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 11

제8항에 있어서,

상기 실란계 화합물 대비 상기 비실란계 다관능성 화합물의 중량 비율은 2 내지 20인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 12

제4항에 있어서,

상기 전도성 폴리머 수지는 평균입경이 10 내지 90nm이고, 폴리음이온과 폴리티오펜이 함유된 수분산체 또는 폴리음이온과 폴리티오펜 유도체가 함유된 수분산체인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 대전방지 실리콘 이형 조성물은 0.5 내지 15 중량%의 고형분을 포함하는, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 경화층 대비 상기 기재필름의 표면장력은 1.0~1.5배인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 15

제1항, 제3항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기재필름의 두께는 15 내지 300 $\mu\text{m}$ 이고, 상기 경화층의 두께는 0.01 내지 10 $\mu\text{m}$ 인, 대전방지 실리콘 이형필름.

#### 청구항 16

제1항, 제3항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 경화층은 하기 조건 1 내지 3을 동시에 만족하되,

- (1)  $5 \leq RF \leq 30$
- (2)  $80 \leq SA \leq 100$
- (3)  $10^4 \leq SR \leq 10^{10}$

여기서, RF는 경화층의 박리력(g/inch)이고, SA는 경화층의 잔류접착률(%)이며, SR는 경화층의 표면저항( $\Omega/s$ )인, 대전방지 실리콘 이형필름.

### 청구항 17

기재필름과,

상기 기재필름의 일면에 위치하는 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층과,

상기 기재필름의 다른 일면에 위치하는 실리콘 이형층을 포함하되,

상기 경화층은 실리콘 이형 특성을 나타내는 실리콘 이온과 대전방지 특성을 나타내는 황 이온의 인텐시티비( $Si^-/S^-$ )가 1 미만인 대전방지 영역과 10 초과인 실리콘 이형 영역을 포함하고,

상기 경화층의 인텐시티비( $Si^-/S^-$ )는 상기 기재필름과의 경계와 가장 먼 최상부에서 10~10,000이고, 상기 기재필름의 경계인 최하부에서 0.001~1인, 대전방지 실리콘 이형필름.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 대전방지 실리콘 이형필름에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 우수한 대전방지 기능으로 점착제와의 박리 시 정전기 현상에 의한 부작용이 없고, 경화층의 기재와의 부착력이 우수하며 경화층의 가교도가 높아 안정된 이형 특성을 갖는 대전방지 실리콘 이형필름에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

현재, 반도체, 전기전자 및 디스플레이 분야의 산업화 발달이 급격하게 증가함에 따라, 이들 분야에 합성수지 혹은 합성섬유의 사용이 급증하고 있으며, 이에 따라 가공 공정에서의 정전기 문제가 대두되고 있다.

[0003]

일반적으로 점착제 층을 보호하는 기능을 위해 사용되는 이형필름 분야에서도 대전방지 기능에 대한 요구가 꾸준히 증가하고 있다. 기존에는 이형필름을 점착제 층으로부터 분리할 때 발생하는 정전기로 인해 발생되는 오염 현상, 박리 불량 등의 문제를 해결하기 위해 점착제에 대전방지 기능을 부여하였으나, 대전방지 성분과 점착제 성분 간의 비상용성으로 인해 충분한 대전방지 성능을 구현하는데 어려움이 있었다. 따라서 최근에는 점착제 이외에 이형층에 대전방지 기능을 부여하는 경우가 많아지고 있다.

[0004]

한편, 정밀소재분야 용도의 이형필름에 요구되는 이형 물성으로는 점착제의 종류 및 용도에 따른 적절한 범위의 박리력과 이형층이 점착제층으로 전사되어 점착제층의 기능을 저하시키지 않도록 높은 잔류접착률과 점착제에 사용되는 유기용매에 의해 이형층이 손상되지 않도록 내용제성, 그리고 가공 공정에서의 마찰에 의해 이형층이 탈락되지 않도록 이형층과 기재와의 높은 부착력 등이 요구되고 있다. 또한 점착제 층의 박막화로 인해 이형필름이 점착제 캐리어 필름 용도로도 사용됨에 따라 온도 및 시간에 따른 변화가 적은 안정적인 이형 물성도 확보되어야 한다.

[0005]

또한 종래의 대전방지 기술로는 음이온 화합물을 이용한 내부 첨가법, 금속 화합물을 증착하는 방법, 도전성 무기 입자를 도포하는 방법, 저분자의 이온성 화합물을 도포하는 방법 및 전도성 고분자를 도포하는 방법 등이 사용되고 있으며, 이러한 대전방지 기술을 응용하여 실리콘 조성물 내에 금속을 함유시킴으로써 대전방지 이형필름을 제조하는 방법이 사용되어 왔다.

[0006]

그러나 이러한 종래의 기술들은 경제적인 측면에서 불리할 뿐만 아니라 충분한 대전방지 성능을 구현하는데 한계가 있으며, 균일한 코팅층이 형성되지 않는 문제점이 있다. 또한 대전방지 조성물이 이온성 화합물을 이용하는 경우에는 실리콘 이형 조성물의 경화 반응이 방해되어 안정적인 이형 물성이 확보되지 않는 문제점이 있으며, 대전방지 이형층과 기재와의 부착력이 떨어져 이형층이 탈락하거나 점착제의 성능이 저하되는 문제점이

있었다.

[0007] 또한 이러한 이형층에 대전방지 기능을 부여하기 위해서는, 주로 대전방지층과 이형층을 별도로, 코팅하는 오프라인 제조공정으로 제조하고 있다. 따라서 각각의 공정에 의한 코팅 가공 시, 이물 및 스크래치에 의한 품질문제가 많이 발생되며, 제조원가가 많이 발생하는 문제가 있다.

[0008] 이에, 본 발명자들은 이형필름을 제조하기 위한 실리콘 이형 코팅 조성물에 상용성이 우수한 전도성 폴리머 수지 및 반응성이 우수한 바인더 화합물을 혼합함으로써 1회의 코팅공정으로 대전방지 실리콘 이형필름을 제조할 수 있음을 확인하고 본 발명을 완성하였다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국 공개특허정보 제10-2015-0104477호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고 종래의 요구사항에 부응하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 인라인 제조 공정을 거쳐 우수한 대전방지 특성을 가짐으로써 반도체, 전기전자용 및 디스플레이 용도의 이형필름으로 사용할 경우, 점착제와의 박리 시 정전기 현상에 의한 제품 오염 현상과 박리 불량 등의 부작용을 줄일 수 있는 대전방지 실리콘 이형필름을 제공하고자 하는 것이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 우수한 박리력 및 높은 수준의 잔류접착률을 가짐으로써 점착제 층의 성능을 저하시키지 않으면서 용도에 맞게 적절하게 사용될 수 있으며, 또한 치밀한 경화층을 구성함으로써 경화층의 내구성 및 내용제성이 우수하고, 경화층과 기재와의 높은 부착력을 가지며 온도 및 시간에 따른 물성 변화가 적어 안정적인 이형 물성을 갖는 대전방지 실리콘 이형필름을 제공하고자 하는 것이다.

[0012] 본 발명의 상기 및 다른 목적과 이점은 바람직한 실시예를 설명한 하기의 설명으로부터 보다 분명해 질 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적은, 기재필름과, 기재필름의 적어도 일면에 위치하는 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층을 포함하되, 경화층은 실리콘 이형 특성을 나타내는 실리콘 이온과 대전방지 특성을 나타내는 황 이온의 인텐시티비( $Si^-/S^-$ )가 1 미만인 대전방지 영역과 10 초과인 실리콘 이형 영역을 포함하는, 대전방지 실리콘 이형필름에 의해 달성된다.

[0014] 여기서, 경화층의 인텐시티비( $Si^-/S^-$ )는 기재필름과의 경계와 가장 면 최상부에서 10~10,000이고, 기재필름의 경계인 최하부에서 0.001~1인 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는, 대전방지 영역과 실리콘 이형 영역의 두께 비율은 하기 수학식 1을 만족하되,

[0016] (수학식 1)

[0017]  $1/10 < AV / RV < 1/3$ 이고,

[0018] 여기서, AV는 대전방지 영역의 두께이고, RV는 실리콘 이형 영역의 두께인 것을 특징으로 한다.

[0019] 바람직하게는, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 알케닐폴리실록산, 하이드로전폴리실록산, 전도성 폴리머 수지, 바인더 화합물 및 백금킬레이트 촉매를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게는, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 알케닐폴리실록산 100 중량부에 대하여 하이드로전폴리실록산 2.5 내지 7.5 중량부, 전도성 폴리머 수지 1 내지 10 중량부, 바인더 화합물 5 내지 20 중량부 및 백금 킬레이트 촉매 10ppm 내지 1,000ppm을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 바람직하게는, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 양이온과 음이온을 동시에 갖는 이온성 계면활성제를 더 포함하

되, 이온성 계면활성제는 sulfo-, phosphor-, 혹은 carboxyl-기로부터 선택되는 음이온기를 가지는 이온성 계면활성제인 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게는, 이온성 계면활성제는 알케닐폴리실록산 100중량부 대비 0.01중량부 내지 5중량부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 바람직하게는, 바인더 화합물은 실란계 화합물과 비실란계 다관능성 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 바람직하게는, 실란계 화합물은 에폭시 실란계, 아미노 실란계, 비닐 실란계, 메타크릴옥시 실란계 및 이소시아네이트 실란계 중 적어도 하나 이상의 화합물이고, 비실란계 다관능성 화합물은 에폭시 관능기를 갖는 에폭시계 다관능성 화합물인 것을 특징으로 한다.

[0025] 바람직하게는, 에폭시계 다관능성 화합물은 아미노계, 하이드록시계, 알데히드계, 에스터계, 비닐계, 아크릴계, 이미드계, 시아노계 및 이소시아네이트계로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상의 관능기를 가지고, 한 분자 내에 3개 이상의 관능기를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0026] 바람직하게는, 실란계 화합물 대비 비실란계 다관능성 화합물의 중량 비율은 2 내지 20인 것을 특징으로 한다.

[0027] 바람직하게는, 전도성 폴리머 수지는 평균입경이 10 내지 90nm이고, 폴리음이온과 폴리티오펜이 함유된 수분산체 또는 폴리음이온과 폴리티오펜 유도체가 함유된 수분산체인 것을 특징으로 한다.

[0028] 바람직하게는, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 0.5 내지 15 중량%의 고형분을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 바람직하게는, 경화층 대비 기재필름의 표면장력은 1.0~1.5배인 것을 특징으로 한다.

[0030] 바람직하게는, 기재필름의 두께는 15 내지 300 $\mu\text{m}$ 이고, 경화층의 두께는 0.01 내지 10 $\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.

[0031] 바람직하게는, 경화층은 하기 조건 1 내지 3을 동시에 만족하되,

[0032] (1)  $5 \leq \text{RF} \leq 30$

[0033] (2)  $80 \leq \text{SA} \leq 100$

[0034] (3)  $10^4 \leq \text{SR} \leq 10^{10}$

[0035] 여기서, RF는 경화층의 박리력(g/inch)이고, SA는 경화층의 잔류접착률(%)이며, SR는 경화층의 표면저항( $\Omega/\text{s q}$ )인 것을 특징으로 한다.

[0036] 또한 상기 목적은, 기재필름과, 기재필름의 일면에 위치하는 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층과, 기재필름의 다른 일면에 위치하는 실리콘 이형층을 포함하되, 경화층은 실리콘 이형 특성을 나타내는 실리콘 이온과 대전방지 특성을 나타내는 황 이온의 인텐시티비( $\text{Si}^-/\text{S}^-$ )가 1 미만인 대전방지 영역과 10 초과인 실리콘 이형 영역을 포함하는, 대전방지 실리콘 이형필름에 의해 달성된다.

### 발명의 효과

[0037] 본 발명에 따르면, 대전방지 성능을 구비하고 있어, 이형필름이 접착제 층으로부터 분리할 때 발생하는 정전기로 인한 오염 현상과 박리 불량 등의 문제를 해결할 수 있는 등의 효과를 가진다.

[0038] 나아가, 우수한 박리력 및 높은 수준의 잔류접착률을 구비함으로써 접착제층의 기능을 저하시키지 않으면서 용도에 맞게 적절하게 사용될 수 있으며, 또한 경화층의 내구성이 우수하여 유기용매에 대한 내용제성을 가지며 기재와의 높은 부착력을 가지고 있어 마찰에 의한 경화층의 탈락이 적은 등의 효과를 가진다.

[0039] 더 나아가, 치밀한 경화층을 구성함으로써 온도 및 시간에 따른 변화가 적은 안정적인 이형 물성을 가지는 등의 효과를 가진다.

[0040] 다만, 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 단면도이다.

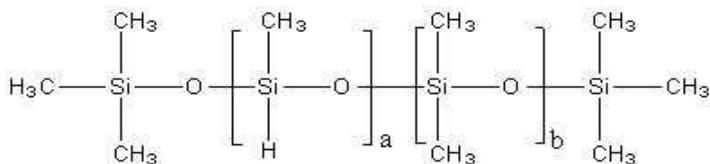
도 3은 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 본 발명의 실시예와 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위해 예시적으로 제시한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가지는 자에 있어서 자명할 것이다.
- [0043] 달리 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용되는 모든 기술적 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 기술 분야의 숙련자에 의해 통상적으로 이해되는 바와 동일한 의미를 갖는다. 상충되는 경우, 정의를 포함하는 본 명세서가 우선할 것이다. 또한 본 명세서에서 설명되는 것과 유사하거나 동등한 방법 및 재료가 본 발명의 실시 또는 시험에 사용될 수 있지만, 적합한 방법 및 재료가 본 명세서에 기재된다.
- [0044] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "포함하다(comprise)", "포함하는(comprising)", "구비하다(include)", "구비하는(including)", "함유하는(containing)", "~을 특징으로 하는(characterized by)", "갖는다(has)", "갖는(having)"이라는 용어들 또는 이들의 임의의 기타 변형은 베타적이지 않은 포함을 커버하고자 한다. 예를 들어, 요소들의 목록을 포함하는 공정, 방법, 용품, 또는 기구는 반드시 그러한 요소만으로 제한되지는 않고, 명확하게 열거되지 않거나 그러한 공정, 방법, 용품, 또는 기구에 내재적인 다른 요소를 포함할 수도 있다. 또한, 명백히 반대로 기술되지 않는다면, "또는"은 포함적인 '또는'을 말하며 베타적인 '또는'을 말하는 것은 아니다.
- [0045] 본 발명을 설명하고/하거나 청구함에 있어서, 용어 "공중합체"는 둘 이상의 단량체의 공중합에 의해 형성된 중합체를 언급하기 위해 사용된다. 그러한 공중합체는 이원공중합체, 삼원공중합체 또는 더 고차의 공중합체를 포함한다.
- [0046] 먼저, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 단면도인 도 1을 참고하여 본 발명의 일 양상에 따른 대전방지 실리콘 이형필름에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0047] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름은 본 발명의 일 양상에 따른 대전방지 실리콘 이형필름(100)은 기재필름(110)과 기재필름의 적어도 일면에 위치하는 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층(120)을 포함한다.
- [0048] 경화층(120)은 대전방지 특성과 실리콘 이형 특성을 동시에 가지고, 이러한 대전방지 특성과 실리콘 이형 특성은 이형필름의 제조 시, 대전방지 실리콘 이형 조성물을 기재필름에 1회 인라인 코팅함으로써 동시에 구현되는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 경화층(120)을 형성하는 대전방지 실리콘 이형 조성물은 알케닐폴리실록산, 하이드로전폴리실록산, 전도성 폴리머 수지, 바인더 화합물 및 백금 칼레이트 촉매를 포함할 수 있다. 또한 일 실시예에서, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 양이온과 음이온을 동시에 갖는 이온성 계면활성제를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 일 실시예에서, 알케닐폴리실록산은 하기 화학식 1의 구조를 가질 수 있다.
- [0051] [화학식 1]
- $$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\
 | \quad | \quad | \quad | \\
 \text{R}_1 - \text{Si} - \text{O} - \left[ \text{Si} - \text{O} \right]_m \left[ \text{Si} - \text{O} \right]_n \text{Si} - \text{R}_3 \\
 | \quad | \quad | \quad | \\
 \text{CH}_3 \quad \text{R}_2 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3
 \end{array}$$
- [0052] 여기서,  $m$ 과  $n$ 은 각각 독립적으로 10~500의 정수이다. 이때  $m$ 과  $n$ 은 블록 결합을 의미하는 것이 아니라, 이들은 단지 각각 단위의 합이  $m$ 과  $n$ 이라는 것을 의미하는데 지나지 않는다.
- [0053] 따라서 화학식 1에서 각 단위는 랜덤 결합 혹은 블록 결합하고 있다. 또한  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$ ,  $\text{R}_3$ 는 각각  $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}_2$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 로부터 선택되는 알킬 혹은 알케닐기이고, 알케닐기는 문자 중의 어느 부분에 존재하여도 좋으나, 최소 2개 이상 존재하는 것이 바람직하다.
- [0054] 일 실시예에서, 하이드로전폴리실록산은 하기 화학식 2의 구조를 가질 수 있다.

[0056]

[화학식 2]



[0057]

여기서, a는 1~200의 정수이고, b는 1~400의 정수이다. 이때 a와 b는 블록 결합을 의미하는 것이 아니라, 이들은 단지 각각 단위의 합이 a과 b이라는 것을 의미하는데 지나지 않는다. 따라서 화학식 2에서 각 단위는 랜덤 결합 혹은 블록 결합하고 있다.

[0059]

화학식 1로 표시되는 알케닐폴리실록산 및 화학식 2로 표시되는 하이드로전폴리실록산은 직쇄상, 분지상, 방사상, 혹은 환상의 어느 쪽이라도 좋으며, 이들의 혼합물도 좋다. 또한 알케닐폴리실록산과 하이드로전폴리실록산의 혼합 비율은 알케닐폴리실록산 100 중량부에 대하여 하이드로전폴리실록산이 2.5 내지 7.5 중량부로 사용하는 것이 바람직하다. 하이드로전폴리실록산이 2.5 중량부 미만인 경우에는 미반응 알케닐폴리실록산의 양이 많아짐으로 인해 충분한 경화성을 얻지 못하여 안정적인 이형 물성을 구현할 수 없고, 7.5 중량부를 초과하는 경우에는 미반응 하이드로전폴리실록산의 양이 많아짐으로 인해 박리 특성이 나빠질 수 있기 때문이다.

[0060]

일 실시예에서, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 대전방지 성능을 부여하기 위하여 전도성 폴리머 수지가 사용되는데, 전도성 폴리머 수지는 폴리음이온과 폴리티오펜이 함유된 수분산체 또는 폴리음이온과 폴리티오펜 유도체가 함유된 수분산체인 것이 바람직하다.

[0061]

폴리음이온은 산성 폴리머이며, 고분자 카르복실산 또는 고분자 술폰산, 폴리비닐술폰산 등이다. 고분자 카르복실산의 일례로는 폴리아크릴산, 폴리메타크릴산, 폴리말레인산 등이 있으며, 고분자 술폰산의 일례로는 폴리스티렌술폰산 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0062]

폴리티오펜 또는 폴리티오펜 유도체에 대하여, 폴리음이온의 고형분 중량비가 과잉으로 존재하는 것이 도전성을 부여하는 측면에서 바람직하다. 본 발명의 실시예에서는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜) 0.5 중량%와 폴리스티렌 숤폰산 0.8 중량%를 함유하는 수분산체를 사용하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직하게는 폴리티오펜 혹은 폴리티오펜 유도체 대비 폴리음이온의 중량비가 1을 초과하고 5 미만인 범위, 더욱 바람직하게는 1을 초과하고 3 미만인 범위에서 사용하는 것이 바람직하다.

[0063]

또한 전도성 폴리머 수지는 평균입경이 10 내지 90nm 입자 크기의 수분산체를 사용하여 안정적인 대전방지 성능을 발현할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 전도성 폴리머 수지의 평균 입경이 90nm를 초과하는 경우는 경화층 내부에 균일하게 분포하지 않아 표면저항의 편차가 매우 커져 대전방지 성능을 제대로 구현할 수 없게 된다. 또한 전도성 폴리머 수지의 평균 입경이 10nm 미만인 경우 분자량이 작아짐에 따라 분자간의 특정 거리 이상으로 멀어지게 되면 대전방지 성능을 구현할 수 없고 인라인으로의 연신 시에는 평균입경이 작을수록 대전방지 성능이 저하된다.

[0064]

전도성 폴리머 수지는 알케닐폴리실록산 100 중량부에 대하여 1 내지 10 중량부를 포함하는 것이 바람직하다. 전도성 폴리머 수지의 함량이 알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 1중량부 미만인 경우 대전방지 특성이 부족하여 표면저항 물성이 저하되고, 10중량부를 초과하는 경우 실리콘의 경화 방해로 인한 이형물성이 저하되기 때문이다.

[0065]

일 실시예에서, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 가교 밀도를 조절하여 안정적인 이형 특성 및 대전방지 특성을 도출하며, 전도성 고분자 수지의 상용성을 높여서 균일한 대전방지 특성을 구현하고, 경화층의 내용제성 및 내구성을 향상시키며 경화층과 기재와의 부착력을 높이기 위해 바인더 화합물을 포함할 수 있다.

[0066]

바인더 화합물은 실란계 화합물과 비실란계 다관능성 화합물을 포함하는 것일 수 있다. 보다 구체적으로 바인더 화합물은 실란계 화합물 대비 비실란계 다관능성 화합물의 중량 비율이 2 내지 20인 것이 바람직하다. 실란계 화합물은 에폭시 실란계, 아미노 실란계, 비닐 실란계, 메타크릴옥시 실란계 및 이소시아네이트 실란계 중 적어도 하나 이상의 화합물이고, 비실란계 다관능성 화합물은 에폭시 관능기를 갖는 에폭시계 다관능성 화합물일 수 있다.

[0067]

에폭시계 다관능성 화합물은 에폭시계가 전도성 고분자와의 상용성 및 연신성이 우수하기 때문에 바람직하다. 즉 N, C, O 함량에 따라 상용성이 차이가 나며, 전도성 고분자의 기능기에 알케닐기가 붙어 스웰링 효과로 인한

연신성이 좋아진다. 에폭시계 다관능성 화합물은 아미노계, 하이드록시계, 알데히드계, 에스터계, 비닐계, 아크릴계, 이미드계, 시아노계 및 이소시아네이트계로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상의 관능기를 가지고, 한 분자 내에 3개 이상의 관능기를 갖는 것이 바람직하다.

[0068] 바인더 화합물은 알케닐폴리실록산 100 중량부에 대하여 바인더 화합물 5 내지 20 중량부를 포함하는 것이 바람직하다. 바인더 화합물의 함량이 5 중량부 미만인 경우에는 경화층이 기재와의 부착력이 낮아 경화층이 벗겨지거나, 전도성 고분자 수지의 상용성이 떨어져 불균일한 대전방지 성능을 나타내는 문제점이 있고, 바인더 화합물이 함량이 20중량부를 초과할 경우에는 박리력 및 잔류접착률 등에 영향을 주어 이형 물성이 나빠진다는 문제점이 발생하기 때문이다.

[0069] 일 실시예에서, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 백금 퀄레이트 촉매를 포함하는데, 화학식 1과 화학식 2의 부가 반응을 돋는 기능을 수행하며, 대전방지 실리콘 이형 조성물 내에 백금 퀄레이트 촉매는 1ppm 내지 1,000ppm을 포함하는 것이 바람직하다.

[0070] 일 실시예에서, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 계면활성제로서 양이온(양이온기)과 음이온(음이온기)을 동시에 갖는 이온성 계면활성제를 더 포함할 수 있다. 이러한 이온성 계면활성제는, 예를 들어 해리 가능한 양이온을 가지며 음이온기를 포함하는 에스터 화합물로 구성되는 이온성 계면활성제일 수 있다.

[0071] 음이온기를 가지지 않는 비이온성 계면활성제를 적용하는 경우에는 대전방지 실리콘 이형 조성물의 표면장력을 적절히 조절하기 어려운 문제가 있어 기재 필름에 도포되는 과정에서 충분한 젖음성을 보이지 않아 대전방지 실리콘 이형필름의 외관에 결점이 다수 시인되는 문제가 있고, 특히 실록산을 포함하는 실리콘 계열의 비이온성 계면활성제를 적용하는 경우에는 대전방지 이형 조성물의 표면장력이 적절히 조절되지 않음은 물론, 전도성 폴리머 수지와의 상용성을 부족하기 때문에 응집물을 형성함으로써 외관 결점을 발생시키는 문제가 있기 때문에 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 양이온과 음이온을 동시에 갖는 이온성 계면활성제를 사용하는 것이 바람직하다.

[0072] 또한 본 발명에 따른 계면활성제는 음이온기를 포함하는 이온성 계면활성제 중에서도 sulfo-, phosphor-, 혹은 carboxyl-기로부터 선택되는 음이온기, 즉 술폰산, 아인산 또는 카르복실산에서 유래하는 음이온기를 가지는 이온성 계면활성제를 포함하는 대전방지 이형 조성물을 적용함으로써 알케닐폴리실록산, 하이드로전폴리실록산 및 전도성 폴리머 수지와의 상용성을 유지하면서도 기재 필름에 최적의 젖음성을 확보할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 이온성 계면활성제로서 디옥틸 설포 숙시네이트 소듐염과 디옥틸 포스포 숙시네이트 소듐염을 사용하여 설명하고 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0073] 이온성 계면활성제는 알케닐폴리실록산 100중량부 대비 0.01중량부 내지 5중량부를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 0.05 ~ 1중량부를 포함할 수 있다. 이는 이온성 계면활성제의 함량이 0.01중량부 미만일 경우에는 계면활성제로서의 역할을 하기에 함량이 충분하지 않아 대전방지 실리콘 이형필름의 외관 개선 효과가 나타나지 않고, 이온성 계면활성제의 함량이 5중량부를 초과할 경우에는 점착제와의 상호작용이 촉진되어 박리력이 상승하는 등 불안정한 이형 물성을 나타내는 문제가 있기 때문이다.

[0074] 일 실시예에서, 대전방지 실리콘 이형 조성물은 0.5 내지 15 중량%의 고형분이 포함되도록 희석한 후, 폴리에스테르 기재필름에 코팅하는 것이 바람직하다. 대전방지 실리콘 이형 조성물의 고형분 함량이 0.5중량% 미만일 경우에는 균일한 경화층이 얻어지지 않아 안정적인 이형 특성 및 대전방지 특성을 얻을 수가 없으며, 15중량%를 초과할 경우에는 필름 간의 블로킹 현상이 발생되며, 코팅 조성물의 기재 밀착성이 나빠져 실리콘 전사 문제를 유발하고, 코팅 외관이 불량해지는 문제점이 있다.

[0075] 또한 대전방지 실리콘 이형 조성물의 용매는 본 발명의 고형분을 분산시켜 폴리에스테르 기재필름 상에 도포시킬 수 있는 것이면 종류의 제한은 없으나, 바람직하게는 물을 주 매체로 하는 수성 코팅액의 상태로 코팅한다.

[0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 경화층(120)은 기재필름(110)에 상술한 대전방지 실리콘 이형 조성물을 바 코트법, 리버스롤 코트법, 그라비아롤 코트법 등의 공지의 방법을 통해 1회 이상 도포하여 형성할 수 있다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에 따른 대전방지 실리콘 이형필름은 경화층 대비 기재필름의 표면장력이 1.0 내지 1.5배인 것이 바람직하다. 이때, 경화층 대비 기재필름의 표면장력이 1.0배 미만이면 코팅액의 젖음성이 나빠지고, 1.5배를 초과하면 코팅액의 응집이 일어나 외관 결점이 발생되는 문제점이 있다.

[0078] 또한 본 발명에 사용되는 대전방지 실리콘 이형 조성물에 대한 도포성의 향상, 투명성의 향상 등의 목적으로,

본 발명의 효과를 저해하지 않는 정도의 적당한 유기용매를 더욱 함유할 수 있으며, 바람직한 유기용매로는 이소프로필알콜, 부틸셀로솔브, 에틸셀로솔브, 아세톤, 메탄올, 에탄올 등을 사용할 수 있다. 그러나, 코팅 조성물 중에 다량의 유기용매를 함유시키면, 인라인 코팅법에 적용할 경우에 건조, 연신 및 열처리 공정에서 폭발의 위험성이 있으므로 유기용매의 함유량은 코팅 조성물 중에 10 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 5 중량% 이하로 제한하는 것이 바람직하다.

[0079] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 기재필름(110)은 폴리에스테르 기재필름인 것이 바람직하고, 두께는 15 내지  $300\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 기재필름의 두께가  $15\mu\text{m}$  미만인 경우는 외력에 의한 변형의 정도가 커짐으로 인해 캐리어 필름으로서의 용도를 충족하지 못하며, 필름의 두께가  $300\mu\text{m}$  초과한 경우는 경제성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0080] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 경화층(120)의 두께는 0.01 내지  $10\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 이는 경화층의 두께가  $0.01\mu\text{m}$  미만인 경우 균일한 경화층이 형성되지 못할 수 있고,  $10\mu\text{m}$ 을 초과하는 경우 경화층(120)이 위치하는 폴리에스테르 기재필름(110)의 일면과 배면 사이에 블로킹이 발생될 수 있기 때문이다.

[0081] 또한, 본 발명에서는 오프라인 공법으로 2회 코팅을 통해 얻어진 대전방지 이형필름과 유사한 형태인 대전방지 영역과 박리영역을 구분하기 위해서는 이온성 계면활성제의 적용을 통해, 전도성 폴리머 수지와 실리콘과의 상용성을 확보하고, 우수한 젖음성 및 대전방지 영역과 실리콘 이형 영역(박리 영역)을 구분함으로써 기술적 목표를 달성할 수 있다.

[0082] 본 발명의 일 실시예에 따른 경화층은 실리콘 이형 특성을 나타내는 실리콘 이온( $\text{Si}^-$ )과 대전방지 특성을 나타내는 황 이온( $\text{S}^-$ )의 인텐시티(Intensity 또는 counts)비( $\text{Si}^-/\text{S}^-$ )가 1 미만인 대전방지 영역과 10 초과인 실리콘 이형 영역을 포함할 수 있다. 이러한 인텐시티비는 TOF-SIMS로 측정할 수 있고, 단일 경화층 내의 실리콘 이온과 황 이온의 상대 비율값이다.

[0083] 바람직하게는, 경화층의 인텐시티비( $\text{Si}^-/\text{S}^-$ )는 기재필름과의 경계와 가장 먼 최상부에서 10~10,000이고, 기재필름의 경계인 최하부에서 0.001~1인 것이 바람직하다. 이로 인해 단일 경화층에서 우수한 대전방지 물성과 실리콘 이형 물성을 동시에 구현 할 수 있다. 바람직하게는 최상부에서의 인텐시티비는 100~5,000일 수 있다, 이는 상분리 구조와 같이, 실리콘 이형 특성을 나타내는 실리콘 이온과 대전방지 특성을 나타내는 황 이온이 적층 형태로 구현함에 따라, 양 물성을 동시에 구현할 수 있다.

[0084] 또한 경화층의 대전방지 영역과 실리콘 이형 영역의 두께 비율은 하기 수학식 1을 만족하되, AV는 대전방지 영역의 두께이고, RV는 실리콘 이형 영역의 두께인 것이 바람직하다.

[0085] (수학식 1)

[0086]  $1/10 < \text{AV} / \text{RV} < 1/3$

[0087] 수학식 1의 값이  $1/10$  이하인 경우 표면저항 물성이 저하되고,  $1/3$  이상인 경우 이형 물성이 저하되기 때문이다.

[0088] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 경화층은 하기 조건 1 내지 3을 동시에 만족하되, RF는 경화층의 박리력( $\text{g/inch}$ )이고, SA는 경화층의 잔류접착률(%)이며, SR는 경화층의 표면저항( $\Omega/\text{sq}$ )인 것이 바람직하다.

[0089] (1)  $5 \leq \text{RF} \leq 30$

[0090] (2)  $80 \leq \text{SA} \leq 100$

[0091] (3)  $10^4 \leq \text{SR} \leq 10^{10}$

[0092] 본 발명의 다른 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 단면도인 도 2로부터, 본 발명의 다른 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름(200)은 기재필름(210)과 기재필름의 일면에 위치하는 상술한 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층(220)과 다른 일면에도 상술한 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층(230)이 위치할 수 있다. 이 경우 경화층(230)을 구성하기 위한 코팅 조성물은 박리력 조절제를 포함하지 않을 수도 있다.

[0093] 또한 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 단면도인 도 3으로부터, 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 대전방지 실리콘 이형필름(300)은 기재필름(310)과 기재필름의 일면에 위치하는 상술한 대전방지 실리콘 이형 조성물의 경화층(320)과 다른 일면에 실리콘 이형층(330)이 위치할 수 있다. 이 경우 실리

콘 이형층(330)을 구성하기 위한 코팅 조성물은 전도성 폴리머 수지를 포함하지 않을 수 있다.

[0094] 이하, 실시예와 비교예를 통하여 본 발명의 구성 및 그에 따른 효과를 보다 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 본 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

#### [실시예]

##### [실시예 1]

[0097] 코로나 처리된 폴리에스테르 기재필름(도레이침단소재, Excel1-50 $\mu\text{m}$ )의 일면에 대전방지 실리콘 이형층을 형성하기 위해, 고형분으로서 알케닐폴리실록산(다우코닝사 제품) 100 중량부에 대하여, 하이드로전폴리실록산(다우코닝사 제품) 3 중량부, 전도성 폴리머 수지(폴리3,4-에틸렌디옥시티오펜 0.5중량%와 폴리스티렌술폰산(분자량 Mn=150,000) 0.8중량%를 함유하는 수분산체, 평균 입경 50nm) 2.5중량부, 에폭시계 바인더 화합물(에스프릭스테크놀로지사 제품) 10중량부 및 백금킬레이트 촉매(다우코닝사 제품) 50ppm, 이온성 계면활성제(디옥틸 설포 숙시네이트 소듐염) 0.2중량부를 물에 혼합하여 대전방지 실리콘 이형 조성물을 제조하였다.

[0098] 제조된 대전방지 실리콘 이형 조성물의 고형분 함량이 5중량%가 되도록 물에 희석하여 폴리에스테르 기재필름의 일면에 도포하였다. 도포 후, 180°C에서 50초간 건조하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 2]

[0100] 알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 전도성 폴리머 수지 10중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 3]

[0102] 알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 전도성 폴리머 수지 2 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 4]

[0104] 알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 전도성 폴리머 수지 7 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 5]

[0106] 알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 전도성 폴리머 수지 5 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 6]

[0108] 알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 전도성 폴리머 수지 1 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 7]

[0110] 이온성 계면활성제로서 디옥틸 포스포 숙시네이트 소듐염을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 과정을 통해 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 8]

[0112] 이온성 계면활성제로 디옥틸 설포 숙시네이트 소듐염 0.2중량부와 디옥틸 포스포 숙시네이트 소듐염 0.2중량부를 혼용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 과정을 통해 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 9]

[0114] 에폭시계 바인더 화합물 15 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

##### [실시예 10]

[0116] 에폭시계 바인더 화합물 20 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

## [0117] [실시예 11]

제조된 대전방지 실리콘 이형 조성물의 고형분 함량이 2.5중량%가 되도록 물에 희석하는 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

## [비교예]

## [비교예 1]

알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 전도성 폴리머 수지 0.5 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

## [비교예 2]

알케닐폴리실록산 100 중량부 대비 전도성 폴리머 수지 15 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

## [비교예 3]

계면활성제로서 실리콘계 계면활성제(다우코닝사 제품)를 0.2중량부 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 과정을 통해 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

## [비교예 4]

바인더 혼합물을 혼합하지 않은 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

## [비교예 5]

전도성 폴리머 수지를 혼합하지 않은 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

## [비교예 6]

에폭시계 바인더 화합물 25 중량부를 혼합한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 대전방지 실리콘 이형필름을 제조하였다.

상기 실시예 1 내지 11 및 비교예 1 내지 6에 따른 이형필름을 사용하여 다음과 같은 실험예를 통해 물성을 측정하고 그 결과를 다음 표 1에 나타내었다.

## [실험예]

## 1. 대전방지 영역과 박리 영역(실리콘 이형 영역)의 두께 측정

엘립소미터(엘립소테크놀러지사, Elli-SE)를 이용하여 경화층 전체 두께를 측정한다.

XRF(Panalytical사, Minipal 4)를 이용하여 실리콘 코팅층 두께값을 측정하여, 이를 박리영역 값으로 한다.

대전방지 영역의 두께는 하기 수학식 2에 따라 산출하였다.

## [수학식 2]

대전방지 영역= 경화층 전체 두께(엘립소미터 측정) - 실리콘 코팅층 두께(XRF 측정)

2. 경화층 내의 Si<sup>-</sup>이온과 S<sup>-</sup>이온의 Intensity(counts)비 (Si<sup>-</sup>/S<sup>-</sup>)측정

비행형 이차 이온 질량 분석; TOF-SIMS(Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry; ION-TOF, Germany)으로 측정하였다.

측정 조건은 Ar-cluster 5KeV의 에너지 세기로 Negative Mode로 진행하였다.

## 3. 대전방지 특성

표면저항 측정기(Mitsubishi, MCP-T600)을 이용하여 온도 23°C, 습도 50%RH의 환경 하에 시료를 설치한 후 JIS K7194에 의거하여 경화층에 대한 표면저항을 측정하였다.

## [0145] 4. 박리력 측정

냉간압연 스텐레스 판에 양면 점착테이프로 경화층이 위로 오도록 이형 필름을 부착한 후, 점착테이프(TESA 7475)를 이형층 위에 얹고 2kg의 압착 롤러로 압착하여 1일~7일간 상온에서 방치한 뒤 박리력을 측정하였다.

박리력 측정은 AR-1000(Chem-Instrument)를 사용하여 박리각도 180° 및 박리속도 0.3mpm으로 측정하였으며, 5회 측정하여 평균값(g/inch)을 산출하였으며, 소수점 첫째 자리에서 반올림하였다.

## [0148] 5. 잔류접착률 측정

경화층에 점착테이프(Nitto 31B)를 얹고 2kg의 압착 롤러로 압착하여 30분간 상온에서 방치한 후, 점착테이프를 경화층으로부터 박리한 후에 냉간압연 스텐레스판에 붙인 후 박리력을 측정하였다.

또한, 비교를 위해 사용한 적이 없는 점착테이프(Nitto 31B)를 냉간압연 스텐레스 판에 붙인 후 박리력을 측정하였다.

박리력 측정은 AR-1000(Chem-Instrument)를 사용하여 박리 각도 180° 및 박리속도 0.3mpm으로 측정하였으며, 5회 측정하여 평균값을 산출하였다.

잔류접착률은 하기 수학식 3에 따라 산출하였다.

## [0153] [수학식 3]

잔류 접착률= 경화층으로부터 박리한 점착테이프의 박리력/ 사용한 적 없는 점착테이프의 박리력 X 100(%)

## [0155] 6. 결점 면적 측정

5cm X 5cm의 이형필름 샘플의 면적 대비 기포성 결점의 면적을 측정하였다. 5cm X 5cm의 이형필름 샘플 내 기포성 결점의 가장 긴 길이를 측정하여 원으로 면적을 계산한 뒤 전체를 합하여 기포성 결점의 면적( $cm^2$ )을 구하였다.

기포성 결점의 정도(코팅 외관)는 하기 수학식 3에 따라 기포성 결점 면적비를 산출하고 아래의 기준으로 평가하였다.

## [0158] [수학식 3]

기포성 결점 면적비(%)= 기포성 결점의 면적/  $25cm^2$  X 100(%)

◎ : 0% 이상 1% 미만인 경우

○ : 1% 이상 2% 미만인 경우

△ : 2% 이상 5% 미만인 경우

X : 5% 이상인 경우

## [0164] 7. 내용제성 측정

필름 표면의 용제에 대한 저항성을 측정하였다.

측정은 면봉에 이소프로필알코올을 적신 후 면봉의 각도를 45도로 유지하면서 경화층을 100 g의 하중으로 10회 왕복한 후에 코팅면의 내용제성 상태를 아래의 기준으로 평가하였다.

◎ : 우수

○ : 양호

△ : 보통

X : 미달

## [0171] 8. 밀림성 측정

엄지손가락으로 경화층을 5회 왕복 문지른 후 육안으로 확인한 후 아래의 기준으로 평가하였다.

◎ : 평가 후 변화 없음(No smear)

[0174] ○ : 미세하게 밀리지만 사용상 문제 없음(Slightly smear)

[0175] △ : 오일이 밀리는 것처럼 경화층이 뿐옇게 흐려짐(smear)

[0176] X : 경화층이 뭉쳐서 떨어져 나감(Rub-off)

### 표 1

구분	대전방지영역: 박리영역(nm)	최상부~최하부 (Si/S)	표면저항 (Ω/sq)	박리력 (g/inch)	잔류접착률 (%)	외관	내용제성	밀림성
실시예1	15:80	1,250~0.01	$1 \times 10^7$	16	97	○	◎	◎
실시예2	26:80	800~0.2	$1 \times 10^4$	10	85	○	◎	○
실시예3	12:80	900~0.5	$1 \times 10^8$	14	97	○	◎	◎
실시예4	23:80	950~0.1	$1 \times 10^5$	11	88	○	◎	◎
실시예5	25:80	1,000~0.1	$1 \times 10^6$	15	96	○	◎	◎
실시예6	10:80	9,000~0.001	$1 \times 10^9$	18	98	○	◎	◎
실시예7	15:80	1,250~0.05	$1 \times 10^7$	16	95	○	◎	◎
실시예8	15:80	1,250~0.01	$1 \times 10^7$	14	96	◎	◎	◎
실시예9	20:80	1,100~0.2	$1 \times 10^6$	13	92	○	◎	◎
실시예10	23:80	950~0.1	$1 \times 10^5$	9	94	○	◎	◎
실시예11	7.5:40	800~0.5	$1 \times 10^9$	21	92	○	◎	◎
비교예1	8:80	12,000~0.0001	$1 \times 10^{11}$	18	97	○	◎	◎
비교예2	40:80	500~1.2	$1 \times 10^4$	8	68	X	X	X
비교예3	분리 불가	1,250~0.01	$1 \times 10^8$	80	92	X	○	◎
비교예4	2:80	20,000~0.0001	$1 \times 10^{12}$	16	96	○	◎	◎
비교예5	0:80	$\infty$ ~0	$1 \times 10^{12}$	15	94	○	◎	◎
비교예6	50:80	1,000~0.1	$1 \times 10^5$	8	72	X	X	X

[0178] 표 1에서 알 수 있듯이, 본 발명의 실시예 1 내지 실시예 11에 따른 대전방지 실리콘 이형필름은 결점이 거의 없어 코팅 외관이 우수하면서도 경화층의 밀림성도 우수하고, 표면저항 및 박리력이 적정한 범위의 값을 가지는 동시에 잔류접착률도 우수한 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 실시예 8에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 경우 외관 및 물성이 가장 우수한 것을 확인할 수 있다.

[0179] 또한 실시예 1 내지 11 및 비교예 1 내지 6에 따른 이형필름에서의 경화층 층 내의 대전방지 영역과 실리콘 이형 영역의 두께비 및 최상부 및 최하부의 실리콘 이온과 황 이온의 비율에 의해, 대전방지 물성인 표면저항 값과 이형 물성인 박리력, 잔류접착률 및 외관이 상관관계를 가지고 변화되는 것을 확인할 수 있다.

[0180] 또한 본 발명의 실시예 9에 따른 대전방지 실리콘 이형필름의 경우 물성이 동일한 함량의 전도성 폴리머 기준으로 바인더의 함량 증가에 따른, 표면저항 물성이 우수한 것을 확인 할 수 있다.

[0181] 또한 본 발명의 실시예 10 및 11에서는 전도성 폴리머 및 알케닐실록산의 절대 함량이 바뀌더라도, 대전방지 영역과 박리영역의 비율이 크게 변하지 않는다면, 이형물성도 우수한 것을 확인할 수 있다.

[0182] 이에 반해, 비교예 1 및 2에 따른 이형필름의 경우 전도성 폴리머 수지의 함량이 너무 적거나 너무 많아 대전방지 특성인 표면저항이 지나치게 상승하거나, 이형물성인 잔류접착률이 지나치게 저하되는 것을 확인할 수 있다.

[0183] 또한 비교예 3에 따른 이형필름은 이온성 계면활성제가 포함되지 않을 경우, 코팅 외관이 불량하고, 박리력 물성이 나빠지는 것을 확인할 수 있다.

- [0184] 또한 비교예 4 및 5에 따른 이형필름은 예폭시계 바인더 화합물 또는 전도성 폴리머 수지가 포함되지 않을 경우, 표면저항 물성을 얻을 수 없다는 것을 확인할 수 있다.
- [0185] 또한 비교예 6에서는 바인더 화합물이 지나치게 많을 경우, 표면저항 물성은 좋아지나, 이형물성 치명적으로 나빠지는 것을 확인할 수 있다.
- [0186] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 대전방지 실리콘 이형필름은 원하는 용도에 맞게 적절히 적용할 수 있을 것이다, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한 본 발명은 정밀소재분야의 용도로 사용되기 위한 우수한 품질의 대전방지 실리콘 이형필름을 제공할 수 있으며, 이는 적절한 범위의 박리력 및 높은 수준의 잔류접착률을 가짐으로써 접착제층의 기능을 저하시키지 않으면서 용도에 맞게 적절하게 사용될 수 있다.
- [0187] 더욱이, 본 발명에 따른 대전방지 실리콘 이형필름은 경화층의 내구성이 우수하여 유기용매에 대한 내용제성이 우수하고 기재와의 높은 부착력을 가지고 있고 마찰에 의한 경화층의 탈락이 적은 특성을 가지고 있다. 또한 우수한 대전방지 성능을 가짐으로써 정전기 현상에 의한 오염 현상과 박리 불량 등의 문제를 해결할 있는 등의 효과를 가지고 있음을 알 수 있다.
- [0188] 본 명세서에서는 본 발명자들이 수행한 다양한 실시예 가운데 몇 개의 예만을 들어 설명하는 것이나 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고, 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음을 물론이다.

### 부호의 설명

- [0189] 100, 200, 300: 대전방지 실리콘 이형필름  
 110, 210, 310: 기재필름  
 120, 220, 230, 320: 경화층  
 330: 실리콘 이형층

### 도면

#### 도면1



#### 도면2



#### 도면3

